



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE BRASÍLIA
CAMPUS PLANALTINA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

ROBERTO DA SILVA

**PRODUÇÃO DE BEBIDA VEGETAL FERMENTADA A PARTIR DO EXTRATO DA
CASTANHA DE BARU (*Dipteryx alata* Vog.) UTILIZANDO GRÃOS DE KEFIR**

Planaltina-DF

2016

DEDICATÓRIA

Dedico a minha família a confiança que sempre depositaram em mim na luta em direção às vitórias dos meus desafios.

AGRADECIMENTOS

Dedico *in memóriam* aos meus pais Sebastiana e Antonio, para agradece-los, mesmo sendo semi analfabetos nunca deixaram de incentivar os filhos a estudar para ter uma vida digna e melhor e sempre batalhar pelos seus sonhos.

Agradeço a Deus pela força e coragem durante toda esta longa caminhada

Agradeço especial gratidão a minha esposa Joselita, que soube com paciência e sabedoria me dar força para não desistir dos meus objetivos

Agradeço aos meus filhos, Tiago, Natasha, Roberto, que com carinho e apoio sempre estiveram comigo nesta etapa da minha vida e nunca desistir dos meus sonhos.

Agradeço a minha irmã Ivonete ao incentivo apoio e estímulo nesta caminhada

Agradeço a turma do Ecoa que acredita numa sociedade mais justa e igualitaria

Agradeço cachorrinha vira lata costela que deus mais alegria a todos da agroecologia

Agradeço aos professores que acreditam que agroecologia é um sonho possível e real

Agradeço aos técnicos da biblioteca que com atenção me ajudaram muito. Obrigado

Agradeço aos técnicos do NEA (núcleo de estudos em agroecologia) por serem atenciosos com todos

Agradeço a minha orientadora Prof^a Msc Heloísa Alves de Sousa Falcão que acreditou em mim pela paciência e incentivo que tornaram possível a conclusão deste TCC.

RESUMO

SILVA, Roberto, (2016). **Produção de bebida vegetal fermentada a partir do extrato da castanha de baru (*Dipteryx alata* vog.) utilizando grãos de kefir.** Monografia apresentada ao Instituto Federal de Brasília – *Campus Planaltina*, como parte dos requisitos para a graduação em Tecnólogo em Agroecologia.

O mercado de alimentos funcionais tem apresentado um elevado crescimento nos últimos anos, o que reflete a preocupação e o interesse dos consumidores em ingerir alimentos que tragam benefícios à sua saúde. A bebida Kefir é um exemplo de alimento funcional probiótico elaborado a partir da fermentação por bactérias e leveduras probióticas contidas em grãos de Kefir, e oferece diversos benefícios à saúde do consumidor. Neste sentido, a proposta tem por objetivo desenvolver uma bebida vegetal fermentada por grãos de Kefir a partir da castanha de baru. Para tanto, torta da castanha de baru foi obtida por meio de trituração e extração em água. Extratos aquosos em diferentes concentrações serão testados e em seguida fermentados pelos grãos de kefir que foram cultivados anteriormente para elaboração da bebida. Análises microbiológicas e sensoriais foram realizadas ao longo do período de armazenamento das bebidas produzidas. Os resultados indicaram viabilidade no desenvolvimento da bebida, pois considerando os indiferentes que podem se tornar consumidores do produto, sobretudo após a divulgação da funcionalidade e dos benefícios a saúde devido ao consumo do produto, obtém-se então, um resultado de aprovação para a bebida de 77,4%. O que caracteriza uma aceitabilidade elevada e evidencia que o produto apresenta potencial econômico. Conclui-se que é possível desenvolver a bebida vegetal fermentada por grãos de Kefir a partir do extrato de castanha do baru. A produção envolve procedimentos biotecnológicos controlados e de fácil aplicação. As bebidas com características físico-químicas e sensoriais obtidas indicam elevada aceitabilidade evidenciando o grande potencial econômico e de desenvolvimento para a bebida.

Palavras-chave: Inovação, Alimento Funcional, Castanha do Cerrado.

ABSTRACT

SILVA, Roberto, (2016). Vegetable beverage production fermented from baru chestnut extract (*Dipteryx alata* vog.) using kefir grains. Paper presented at the Federal Institute of Brasilia - Planaltina Campus as part of the requirements for graduation in Technologist in Agroecology.

The functional foods market has shown strong growth in recent years, reflecting the concern and the interest of consumers to eat foods that provide benefits to your health. The Kefir drink is an example of probiotic functional food made from fermentation by bacteria and probiotic yeasts contained in kefir grains, and offers many benefits to consumer health. In this sense, the proposal aims to develop a vegetable drink fermented by kefir grains from baru nuts. To this end, Baru Chestnut cake was obtained by crushing and extraction in water. Aqueous extracts are tested at different concentrations and then fermented by kefir grains that have been grown prior to preparation of the beverage. microbiological and sensory analyzes were carried out during the period of storage of beverages produced. The results indicated viability in the development of the beverage, for considering the indifferent that can become consumers of the product, especially after the release of the functionality and health benefits due to consumption of the product, one obtains then a result of approval for the beverage 77.4%. What characterizes a high acceptability and indicates that the product has economic potential. It follows that it is possible to develop the vegetable drink fermented by kefir grains from the baru nut extract. The production involves controlled and easy to use biotechnological procedures. Drinks with physicochemical and sensory characteristics obtained indicate high acceptability showing great potential and economic development for the drink.

Index terms: Innovation, Functional Food, Cerrado Chestnut.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma de obtenção do extrato da castanha de baru. **21 Erro! Indicador não definido.**

Figura 2: Resultado da Avaliação Sensorial da Bebida Fermentada do Extrato da Castanha de Baru por Kefir..... 25

1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1. PROBLEMA DE PESQUISA.....	13
1.2. OBJETIVOS DE PESQUISA.....	13
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1. CASTANHA DE BARU (BETULA ALATA VIEI).....	14
2.2. ALIMENTOS FUNCIONAIS - PROBIÓTICOS, PREBIÓTICOS E SIMBIÓTICOS.....	14
2.3. KEFIR.....	17
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
4.1. ELABORAÇÃO DE BEBIDAS FUNCIONAIS POR GRADOS DE KEFIR COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE CASTANHA DE BARU.....	23
4.2. AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E AVALIAÇÃO SENSORIAL DAS BEBIDAS FERMENTADAS POR GRADOS DE KEFIR.....	24
5. CONCLUSÃO.....	25
6. REFERÊNCIAS.....	27

Sumário

1. INTRODUÇÃO	11
2. JUSTIFICATIVA	12
3. OBJETIVOS	13
3.1. OBJETIVO GERAL.....	13
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
4. REVISÃO DE LITERATURA.....	14
4.1. CASTANHA DE BARU (DIPTERYX ALATA VOG.)	14
4.2. ALIMENTOS FUNCIONAIS – PROBIOTICOS, PREBIÓTICOS E SIMBIOTICOS.....	14
4.3. KEFIR.....	17
5. MATERIAL E MÉTODOS	21
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
6.1. ELABORAÇÃO DE BEBIDAS FERMENTADAS POR GRÃOS DE KEFIR COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE CASTANHA DE BARU	23
6.2. AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E AVALIAÇÃO SENSORIAL DAS BEBIDAS FERMENTADAS POR GRÃOS DE KEFIR.....	24
7. CONCLUSÃO.....	26
8. REFERÊNCIAS.....	27

1. INTRODUÇÃO

A crescente preocupação dos consumidores com uma alimentação saudável levou ao desenvolvimento de produtos funcionais que, além de sua função nutricional primordial, contribui com a saúde e bem estar do consumidor.

Buscando satisfazer esse novo mercado, microrganismos probióticos vêm sendo incorporados em uma grande variedade de alimentos e bebidas como iogurtes, queijos, sorvetes, sucos, chocolates, cereais e produtos cárneos (SAAD, 2006, ANNUNZIATA e VECCHIO, 2011).

O consumo de bebidas de Kefir, alimento considerado probiótico tem sido estimulado devido a seus efeitos benéficos à saúde (MONTANUCI, 2010). A bebida de Kefir é produzida pela ação de bactérias e leveduras que existem em associação simbiótica nos grãos de Kefir que resulta em uma solução ácida contendo compostos aromáticos, gás carbônico e etanol. O grande número de microrganismos presentes no Kefir e suas interações microbianas, os possíveis compostos bioativos resultantes do metabolismo microbiano e os benefícios associados ao uso dessas bebidas confere ao produto o status de um excelente probiótico natural (LEITE et al., 2013a, ANFITEATRO, 2000).

O desenvolvimento de novos produtos alimentícios a partir do aproveitamento de subprodutos ou resíduos vem sendo explorado com cada vez mais intensidade nos diferentes segmentos do setor agropecuário brasileiro e mundial em função da grande variedade de matéria-prima disponível (MARQUES et al., 2013).

Das espécies nativas do cerrado, o baru (*Dipteryx Alata vog.*) destaca-se pela amplitude de ocorrência e por convivência pacífica com o modelo de exploração praticado pelas populações rurais, em que as plantas são preservadas na abertura de pastos (CORRÊAS et al., 2000). Possui diversos nomes populares, tais como: fruta-de-macaco, castanha-de-burro, cumaru, cumbaru, barujo, castanha-de-ferro, coco-feijão, cumaru-da-folha-grande, cumarurana, cumaru-verdadeiro, cumaru-roxo, cumbaru, emburena-brava, meriparajé, e pau-cumaru (BOTEZELLI et al., 2000).

O baru é constituído por uma casca fina e escura de coloração marrom, polpa com sabor adocicado e adstringente a qual abriga uma amêndoa dura e comestível. A castanha do baru, que representa 5% do rendimento em relação ao fruto inteiro, possui valor de mercado considerável; a polpa, no entanto, ainda é pouco utilizada na alimentação humana. Considerando que a polpa possa ser usada para outras finalidades, o percentual de rendimento aproveitável do fruto aumenta para mais de 50% (RIBEIRO et al., 2000).

A polpa do baru apresenta elevado teor de carboidratos totais (aproximadamente 60%) e alta concentração de fibras insolúveis (cerca de 30%) (TOGASHI e SGARBIERI, 1994). Sua semente (amêndoa) apresenta elevados teores de proteínas (entre 23% e 30%) e de lipídios (cerca de 40%), assemelhando-se à composição característica de nozes (FREITAS e NAVES, 2010). Por essa

semelhança, a amêndoa de baru tem sido reconhecida e usada em diferentes formulações em substituição às castanhas tradicionais, até mesmo na culinária internacional (CASTRO, 2009). A amêndoa de baru também pode ser considerada fonte de minerais, com destaque para cálcio, ferro e zinco (FERNANDES et al., 2010; FREITAS e NAVES, 2010; TAKEMOTO et al., 2001; TOGASHI e SGARBIERI, 1994; VALLILO et al., 1990).

O mercado de alimentos funcionais tem apresentado um elevado crescimento nos últimos anos, o que reflete a preocupação e o interesse dos consumidores em ingerir alimentos que tragam benefícios à sua saúde. Em função deste interesse, pesquisas que comprovem os benefícios do consumo desses novos produtos tornam-se essenciais (LEITE et al., 2013; MONTANUCI, 2010; ANFITEATRO, 2000).

Os produtos probióticos, exemplos de ingredientes funcionais são encontrados principalmente em derivados lácteos, como leite fermentado e iogurtes, sendo escassas as opções de produtos vegetais contendo culturas probióticas.

2. JUSTIFICATIVA

Para Caporal et al. (2011), a agroecologia se consolida como enfoque científico na medida em que este novo paradigma se nutre do conhecimento acumulado de outras ciências, assim como de saberes, conhecimentos e experiências dos próprios agricultores.

Uma das linhas potenciais de ação da agroecologia trata-se do estudo das características, propriedades e potencialidades de vegetais para uso múltiplo fundamentado em saberes.

Dessa forma, considerando a relevância dos alimentos funcionais para a saúde humana, os benefícios ocasionados pela ingestão de microrganismos probióticos, o elevado consumo mundial de bebidas e que as fontes alimentares de probióticos ainda são muito limitadas aos produtos lácteos é de fundamental importância a realização de pesquisas, que busquem desenvolver novas bebidas de natureza probiótica, a fim não só de ampliar a disponibilidade de mercado desses produtos, mas de servir como opção aos que não podem ou não apreciam o consumo de produtos lácteos.

A ampliação do uso da fermentação utilizando material vegetal barato e amplamente disponível como substrato, tem sido proposta para o desenvolvimento de alimentos nutritivos e com boas propriedades sensoriais, em substituição ao leite. Dentre os subprodutos vegetais, a castanha de baru destaca-se como interessante alternativa para o desenvolvimento de uma bebida vegetal funcional fermentada por grãos de Kefir.

Considerando o exposto previamente, o presente trabalho justifica-se por somar as propriedades funcionais presentes na castanha de baru e dos probióticos presentes nos grãos de Kefir,

para o desenvolvimento de um produto inovador, a base da torta desengordurada (que é um subproduto da indústria de extração de óleo), que seja fonte de proteína de boa qualidade biológica, minerais como o selênio, cálcio, fósforo e magnésio, vitaminas do complexo B e microrganismos probióticos.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

Desenvolver uma bebida vegetal fermentada por grãos de Kefir a partir do extrato de castanha do baru.

3.2. Objetivos específicos

- Elaborar duas formulações de bebidas fermentadas por grãos de Kefir com diferentes concentrações de extrato da castanha de baru;
- Avaliar as características físico-químicas de produção das bebidas fermentadas por grãos de Kefir;
- Verificar a aceitação sensorial da bebida formulada.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1. CASTANHA DE BARU (*Dipteryx alata vog.*)

O baru (*Dipteryx alata Vog.*) é espécie da família Fabaceae, de ocorrência em solos mais férteis de cerrado. Árvore alta, podendo atingir mais de 15 metros de altura, com caule ereto e ramos lisos. Ela floresce de fins de outubro a meados de dezembro. A frutificação ocorre de agosto a outubro (FILGUEIRAS; SILVA, 1975). O fruto é uma vagem drupácea elíptica; a semente é grande, elipsóide, lisa, hilo branco. Cor da semente variando de castanho-escuro ao castanho ou amarelo esverdeado (MACEDO, 1992). As sementes do baru, tradicionalmente, são consumidas cruas ou torradas, embora seu consumo in natura não seja recomendável, devido à presença de fator antinutricional, que reduziria a absorção de proteínas (KALUME et al., 1995).

O baru é um fruto do Cerrado que destaca dos demais por apresentar polpa com elevado teor de carboidratos (aproximadamente 60%), sendo a maior parte composta de amido e uma alta concentração de fibras insolúveis. No fruto, destaca-se ainda a amêndoa, que possui em média 5,95% de umidade na amêndoa in natura e 3,23% quando torrada, além disso, contém elevados teores de proteínas, variando entre 23% e 30% (FERNANDES et al., 2010; TAKEMOTO et al., 2001; TOGASHI; SGARBIERI, 1994; VALLILO; TAVARES; AUED, 1990).

Ainda de acordo com estes autores a amêndoa de baru é um alimento com alta densidade energética e de nutrientes, especialmente lipídios e proteínas. Vallilo, Tavares e Aued (1990) relataram que o óleo de baru possui elevado grau de insaturação e teor relativamente alto de ácido linoléico e sugerem sua utilização em substituição ao óleo de soja ou gordura hidrogenada na alimentação humana. A amêndoa do frutido baru também é fonte de minerais, com destaque para o cálcio (82,0 mg/100g), ferro (5,35 mg/100g) e zinco (1,04mg/100g) (TAKEMOTO et al., 2001; TOGASHI; SGARBIERI, 1994).

4.2. ALIMENTOS FUNCIONAIS – PROBIÓTICOS, PREBIÓTICOS E SIMBIÓTICOS.

De acordo com a Resolução no 18 de 30/04/99, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária a definição legal de alimento funcional é: “todo aquele alimento ou ingrediente que, além das funções nutricionais básicas, quando consumido como parte da dieta usual, produz efeitos metabólicos e/ou fisiológicos e/ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica (BRASIL, 1999). Segundo Damaso (2001) alimentos funcionais são aqueles que apresentam

substâncias com distintas funções biológicas, possuem componentes bioativos, capazes de modular a fisiologia do organismo, garantindo a manutenção da saúde.

Os atributos dos alimentos funcionais incluem redução do risco de doenças cardiovasculares, câncer, diabetes, obesidade, osteoporose e de outras doenças crônicas não transmissíveis. O interesse pelos alimentos funcionais é crescente e tem atraído a atenção dos consumidores e da indústria de alimentos (COSTA e ROSA, 2010).

O termo funcional implica que o alimento tem algum valor principal identificado para o benefício da saúde, incluindo a redução do risco de doença para a pessoa que o esteja consumindo (STRINGHETA et al., 2007).

Alimentos funcionais também são conhecidos por outros nomes, como nutracêuticos, alimentos terapêuticos e alimentos medicinais. Tais alimentos podem conter um ou até mesmo uma combinação de componentes que dão desejáveis efeitos fisiológicos no corpo humano (CRUZ et al., 2007).

Entre esses alimentos funcionais estão os probióticos, os prebióticos e os simbióticos. E verifica-se grandes avanços no desenvolvimento destes produtos (LOURENS-HATTING; VILJOEN, 2001). O interesse pelos efeitos benéficos à saúde humana proporcionado especialmente por bactérias ou leveduras viáveis tem provocado um aumento mundial na comercialização de produtos que contenham estes microrganismos (ARAÚJO, 2007).

A palavra probiótico, que significa “para a vida”, é um termo derivado da língua grega (NEVES, 2005). A terminologia conceitual foi inicialmente proposta por Fuller, após os primeiros ensaios clínicos. Probióticos podem ser definidos como suplementos alimentares que contêm microrganismos vivos, ou componentes microbianos que, quando ingeridos em determinado número, apresentam efeito benéfico sobre a saúde e bem-estar do hospedeiro. São capazes de melhorar o equilíbrio microbiano intestinal produzindo efeitos positivos à saúde do indivíduo (SALMINEN et al., 1999; DUPONT, 2001; FAO/WHO, 2001; ISOULARI, 2001; BRASIL, 2002; SANDERS, 2003).

As bactérias pertencentes aos gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* são as mais utilizadas como probióticos. Dentre as diversas espécies pertencentes destes gêneros, somente algumas são consideradas probióticas, sendo utilizadas em uma ampla quantidade de produtos com características funcionais.

De acordo com Shah (2007), 56 espécies são reconhecidas como pertencentes ao gênero *Lactobacillus* e 29 espécies são classificadas como *Bifidobacterium*, embora poucas sejam as cepas com efeito probiótico bem documentado. No Brasil somente os *L. acidophilus*, *L. casei shirota*, *L. casei variedade rhamnosus*, *L. casei variedade defensis*, *L. paracasei*, *Lactococcus lactis*, *Bifidobacterium bifidum*, *B. animalis* (incluindo a subespécie *B. lactis*), *B. longum*, e *Enterococcus faecium* são considerados probióticos (ANVISA, 2007).

O conceito de probiótico pode ser também definido como o uso de exclusão competitiva para melhorar uma ecologia específica. A terapia ou prevenção com probióticos introduz um tipo de bactéria benéfica em detrimento à diminuição de outra espécie de bactéria (MOMBELLI e GISMONDO, 2000).

As células probióticas depois de ingeridas devem ser capazes de sobreviver às condições de estresse presentes no trato gastrointestinal, como suco gástrico, presença de sais biliares e enzimas digestivas e manter sua viabilidade e atividade metabólica no intestino para exercerem os efeitos benéficos aos hospedeiros. Quanto aos desafios tecnológicos para a produção industrial de células, estas devem manter-se estáveis e viáveis em níveis satisfatórios durante todo o prazo de validade do produto (SAAD, 2006; ARAÚJO, 2007).

Segundo Santos et al. (2003) e Brizuela et al. (2001), são sete os critérios para um microrganismo ser empregado como probiótico: i) não apresentar patogenicidade; ii) ser Gram positivo; iii) ser produtor de ácido e ser ácido resistente; iv) apresentar especificidade ao hospedeiro; v) apresentar excreção de fator anti-E. coli; vi) ser resistente à bile, e vii) ser viável/estável.

Além destes critérios, segundo Ferreira (2012), para o emprego de bactérias probióticas em produtos lácteos ou não lácteos, é necessário saber qual é a melhor estirpe a ser utilizada e o processamento desses produtos, para isso, alguns fatores podem ser citados para o direcionamento da escolha da estirpe, são eles: adequação da cultura levando em conta o público-alvo: criança/adulto/idoso; funcionalidade esperada, nicho ecológico da espécie, relacionada ao intestino grosso/delgado; sobrevivência na matriz alimentar; produção de ácido na taxa esperada, ou ser carregada na forma concentrada; ausência de alteração do sabor e textura característicos do produto; tolerância à acidez do produto e às rápidas alterações de pH após a ingestão; tolerância às concentrações de bile e à presença de outras secreções intestinais.

Os prebióticos são definidos como oligossacarídeos que não são digeríveis no intestino delgado e atingem o intestino grosso onde atuam estimulando seletivamente o crescimento de bactérias desejáveis no cólon, alterando a microbiota em favor de uma composição mais saudável (MANNING et al., 2004).

A World Gastroenterology Organisation (2011) definiu os prebióticos como os ingredientes não digeríveis que afetam benéficamente o hospedeiro pelo estímulo seletivo do crescimento e/ou atividade de uma ou de um número limitado de bactérias no cólon.

Algumas características são fundamentais quando se seleciona um prebiótico, dentre elas destacam-se que estes não devem ser hidrolisado nem absorvido na parte superior do trato digestório, devem ser seletivo para uma quantidade limitada de microrganismos habitantes no cólon e devem alterar essa microbiota, tornando-se mais saudável para o hospedeiro (COSTA e ROSA, 2010):

Adicionalmente, os prebióticos podem inibir a multiplicação de patógenos, garantindo benefícios adicionais à saúde do hospedeiro. Esses componentes atuam mais frequentemente no intestino grosso, embora eles possam ter também algum impacto sobre os microrganismos do intestino delgado (GIBSON e ROBERFROID, 1995; ROBERFROID, 2005; SAAD, 2006). Eles agem estimulando o crescimento dos grupos endógenos de população microbiana benéfica para a saúde humana, como as bifidobactérias e os lactobacilos (ROBERFROID, 2007).

Existem diversos prebióticos utilizados na indústria de alimentos são eles: dissacarídeos: lactulose e lactitol; oligossacarídeos: fruto-oligossacarídeos (FOS), galactolacto-oligossacarídeos (GOS), oligossacarídeos de soja e inulina; outros oligossacarídeos produzidos comercialmente: isomalto-oligossacarídeos, xylo-oligossacarídeo, lactossacarose, palatinose; polissacarídeos: amido resistente (COSTA; ROSA, 2010; WORLD GASTROENTEROLOGY ORGANISATION, 2011; FERREIRA, 2012).

Os simbióticos referem-se à combinação de bactérias probióticas e de substâncias prebióticas que afetam benéficamente o hospedeiro por melhorar a sobrevivência e implantação de microrganismos vivos no trato gastrodigestório e por favorecer seletivamente o crescimento ou atividade metabólica de bactérias promotoras de saúde no cólon (O'SULLIVAN, 2001; ARAÚJO, 2007).

Portanto, os simbióticos proporcionam ação conjunta de prebióticos e probióticos podendo ser classificados como componentes dietéticos funcionais que podem aumentar a sobrevivência dos probióticos durante a passagem pelo trato digestório superior, pelo fato do seu substrato específico estar disponível para fermentação (GIBSON; ROBERFROID, 1995; WORLD GASTROENTEROLOGY ORGANISATION, 2011).

4.3. KEFIR

O kefir é uma bebida com origem a mais de 2000 a. C. nas montanhas do Cáucaso, na Rússia, entre o Mar Negro e o Mar Cáspio. A palavra Kefir, de origem turca, é derivada de keif, que significa sentir-se bem. As tribos muçulmanas consideravam este alimento um presente de Alá e, por isso, não permitiam que outros povos, principalmente não muçulmanos, tivessem acesso a ele. Isso fez com que, durante muitos anos, o conhecimento a respeito desse alimento não fosse difundido para o restante do mundo (COSTA e ROSA, 2010; LOPITZ – OTSOA et al., 2006).

Kefir é um fermentado carbonatado refrescante com leve sabor ácido, feito de grãos de kefir, uma mistura complexa e específica de bactérias e leveduras aderidas em uma matriz de polissacarídeo, está inserida na categoria de bebida fermentada com uma mistura de ácido láctico e

etanol (SARKAR, 2007). É também conhecido por Kefyr, Kephir, Kefer, Kiaphur, Knapon, Kepi e Kippi.

A bebida apresenta cerca de 40 componentes aromáticos e podem conter até 2% de álcool; entretanto, apenas 0,05% a 0,1% de álcool é produzido realmente em um dia de fermentação com os grãos de Kefir. Ele é considerado um alimento funcional, devido à capacidade de promover benefícios à saúde e resistência a doenças, e também por apresentar componentes nutricionais (ANFITEATRO, 2000).

Este produto é uma suspensão de microrganismos simbiotes formada por um grande número de cepas de bactérias (predominantemente ácido lácticas) e de leveduras, ambas encapsulados em uma matriz de polissacarídeos secretados pelas bactérias (DINIZ et al., 2003).

No regulamento técnico de identidade e qualidade, Instrução Normativa no. 46, de 23 de outubro de 2007 (BRASIL, 2007), publicado pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) entende-se por Kefir o produto incluído na definição 2.1. cuja fermentação se realiza com cultivos ácido-lácticos elaborados com grãos de Kefir, *Lactobacillus kefir*, espécies dos gêneros *Leuconostoc*, *Lactococcus* e *Acetobacter* com produção de ácido láctico, etanol e dióxido de carbono. Os grãos de Kefir são constituídos por leveduras fermentadoras de lactose (*Kluyveromyces marxianus*) e leveduras não fermentadoras de lactose (*Saccharomyces omnisporus* e *Saccharomyces cerevisiae* e *Saccharomyces exiguus*), *Lactobacillus casei*, *Bifidobacterium* sp. e *Streptococcus salivarius* subsp. *Thermophilus*.

Os grãos de kefir, são grânulos gelatinosos de forma irregular, com coloração branca ou levemente amarela, apresentam aspecto de couve-flor e o tamanho varia de 2 a 3 cm de diâmetros (MARSHALL, 1993; GARROTE et al., 2001).

Segundo a definição da Food and Agriculture Organization/ World Health Organization (2001), os grãos de kefir são uma mistura complexa de bactérias (*Lactobacillus kefir* e espécies dos gêneros *Leuconostoc*, *Lactococcus* e *Acetobacter*), além de leveduras fermentadoras de lactose (*Kluyveromyces marxianus*) e leveduras não fermentadoras de lactose (*S. omnisporus*, *S. cerevisiae* e *S. exiguus*) que apresentam uma associação forte e específica.

A composição centesimal dos grãos de kefir varia de acordo com a sua origem. Grãos de kefir originários da Rússia, Iugoslávia e Bulgária contem aproximadamente 90% de água, 3,2% de proteína, 0,3% de lipídios, 5,8% de substâncias solúveis não-nitrogenados e 0,7% de cinzas (OTOGALLI et al., 1973 apud ZOURARI; ANIFANTAKINS, 1988). Valores similares foram encontrados em grãos de kefir originários da Suécia (GARROTE et al., 2001). Entretanto, grãos de kefir originários da Argentina apresentaram 83% de água, 9-10% de polissacarídeos e 4,5% de proteína (ABRAHAM; DE ANTONI, 1999).

Em geral, os grãos de kefir apresentam um predomínio de bactérias ácido-láticas (10^8 - 10^9 UFC/mL), seguido de leveduras (10^5 - 10^6 UFC/mL) e bactérias ácido-acéticas (10^5 - 10^6 UFC/mL). Porém, as condições de fermentação podem afetar esse padrão (KOROLEVA, 1991; GARROTE et al., 2001). Em relação às bactérias ácido-láticas, Garrote et al. (1997) observaram que a microflora dos grãos de kefir apresentam (78,3%) de lactobacilos e (0,9%) de lactococos.

As leveduras colonizam a superfície dos grãos de kefir, enquanto que os lactobacilos e lactococos podem ser encontrados na superfície e no seu interior (DUITSCHAEVER et al., 1988; NEVE, 1992; REA et al., 1996).

O kefir é fonte de vitaminas, minerais e aminoácidos essenciais que auxiliam na manutenção e funcionamento do corpo humano. O teor de vitaminas do kefir é influenciado pelo tipo de leite e pela microbiota dos grãos de kefir devido à síntese de vitaminas pelos próprios grãos (SARKAR, 2007; FERREIRA, 2012).

Desta forma, é considerado uma boa fonte de vitaminas do complexo B, principalmente B1, B6 e B12, que apresentam numerosos benefícios que incluem atuação no fígado e sistema nervoso, auxílio no tratamento de pele, aumento de energia, entre outros (MAHAM; ESCOTT-STUMP, 2010). Além de ser rico em vitamina K a qual desempenha papel essencial na coagulação sanguínea (SARKAR, 2007; MAHAM e ESCOTT-STUMP, 2010).

Em relação ao teor de proteína, durante a fermentação do leite as proteínas são metabolizadas, sendo facilmente utilizadas pelo organismo. Além disso, há uma mudança no perfil de aminoácidos e aumento da quantidade de treonina, serina, alanina, lisina e amônia (GUZEL-SEYDIM et al., 2003; SARKAR, 2007). Kevicius e Sarkinas (2004) estudaram o perfil de aminoácidos do kefir mostrando a presença de valina, isoleucina, metionina, lisina, treonina, fenilalanina e triptofano.

Ademais, o kefir é fonte de diversos macroelementos, tais como: potássio, cálcio, magnésio, fósforo e microelementos, tais como: cobre, zinco, ferro, manganês, cobalto e molibdênio (KEVICIUS e SARKINAS, 2004).

Este alimento também contém diversos compostos com propriedades aromáticas tais como: acetaldeído, diacetil, acetona, acetato de etilo, butanona, ácidos pirúvico, acético, propiônico e butírico (GUZEL-SEYDIM et al., 2000; BESHKOVA et al., 2003; SARKAR, 2007). Estudo realizado por Beshkova et al. (2003) relatou as seguintes concentrações dos compostos aromáticos no kefir tradicional fresco: acetaldeído de $9,10 \mu\text{g}^{-1}$; acetona de $0,60 \mu\text{g}^{-1}$; acetato de etilo de $0,02 \mu\text{g}^{-1}$; butanona de $0,06 \mu\text{g}^{-1}$; diacetil de $1,08 \mu\text{g}^{-1}$; etanol de $2998,0 \mu\text{g}^{-1}$.

O kefir apresenta capacidade imunomoduladora devido aos microrganismos probióticos presentes nele. Os efeitos benéficos exercidos pelos probióticos ocorrem em dois sentidos, diretamente, quando se relacionam com a presença dos próprios microrganismos, ou indiretamente,

quando são efetivados por produtos do seu metabolismo (peptídeos e exopolissacarídeos) (VINDEROLA et al., 2006a; COSTA e ROSA, 2010).

Vinderola et al., (2005) demonstrou que o consumo de kefir está associado ao aumento da atividade fagocitária de macrófagos peritoneais e pulmonares e, além disso, foi capaz de aumentar a imunidade da mucosa mediada por IgA em locais distantes, principalmente, o tecido brônquico.

Além disso, os produtos do metabolismo dos microrganismos probióticos são capazes de controlar a resposta da mucosa do intestino para a imunidade protetora induzida permitindo, assim, a manutenção da homeostasia interna do intestino para o aumento da produção de IgA e influenciando a imunidade sistêmica através das citocinas liberadas para a circulação sanguínea (VINDEROLA et al., 2006b; VINDEROLA et al., 2006c).

Outros estudos têm mostrado que as substâncias antimicrobianas presentes no kefir apresentam atividade inibitória contra *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella enteritidis*, *Shigella flexneri*, *Yersinia enterocolitica*, *Bacillus cereus* (GARROTE et al., 2001; GÜLMEZ e GÜVEN, 2003; SANTOS, et al., 2003; CZAMANSKI et al., 2004).

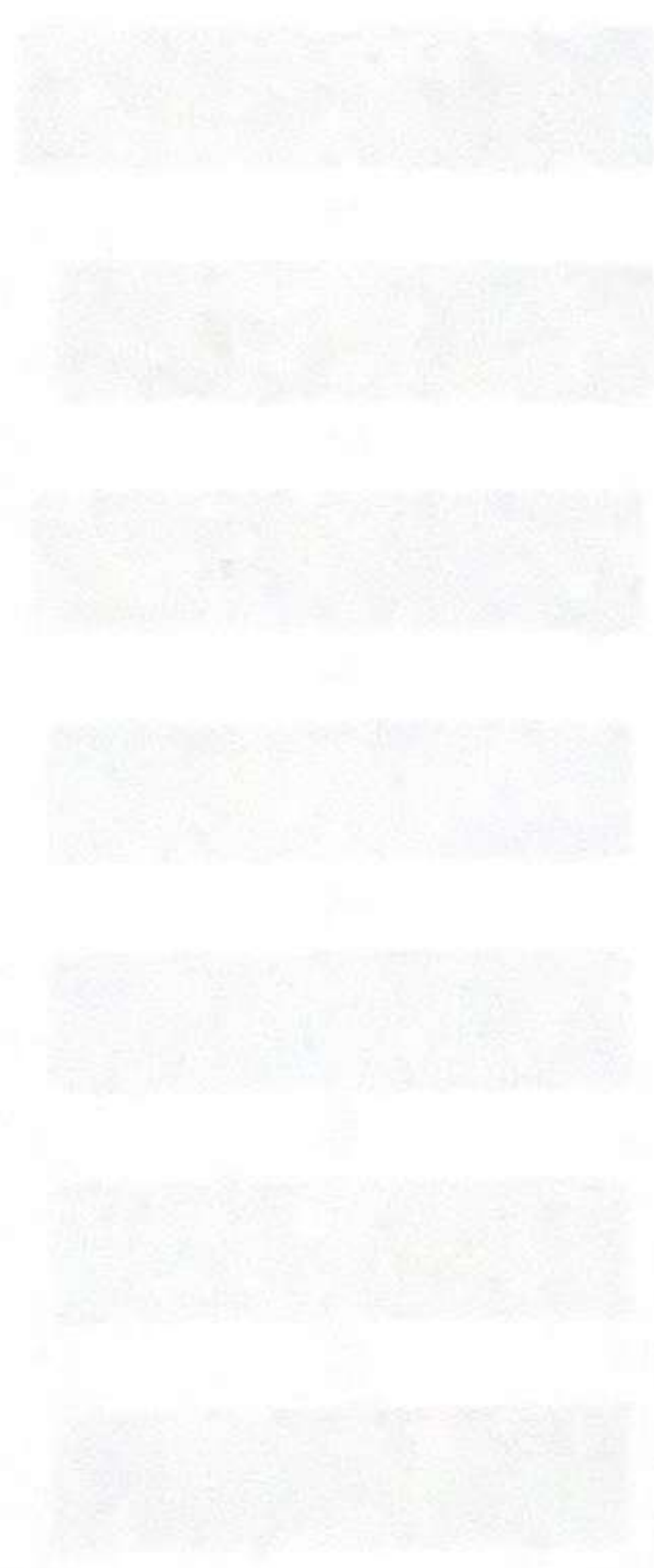


Figure 1 - [Faint text describing the figure]

[Faint text, likely a legend or detailed description of the figure, mostly illegible due to low contrast.]

5. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de março a maio 2016, no Instituto Federal de Brasília – IFB Campus Planaltina, nos Laboratórios de Processamento de Alimentos da Unidade da Agroindústria.

Preparo do extrato hidrossolúvel da torta da castanha do

As castanhas de baru foram obtidas da feira do produtor da cidade de Sobradinho do Distrito Federal. O extrato da castanha baru foi obtida por meio da trituração de castanha, imersão em água morna a 45°C conforme fluxograma a seguir (Figura 1).

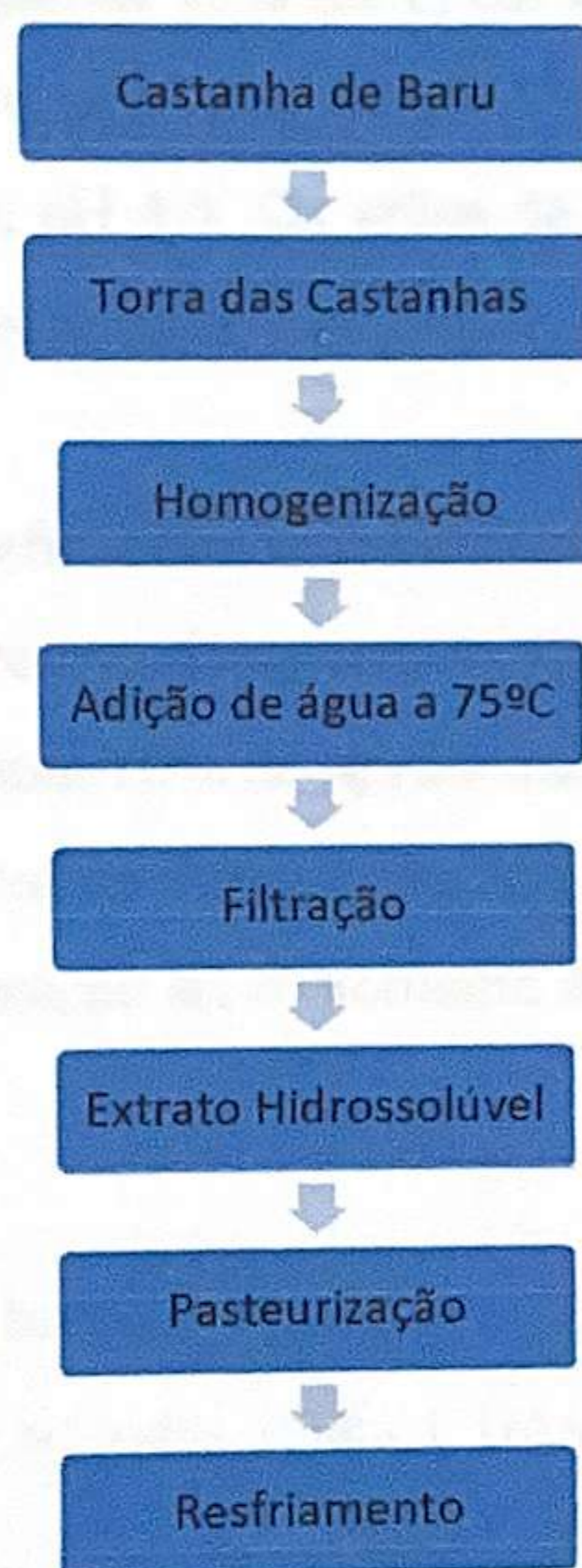


Figura 1 – Fluxograma de obtenção do extrato da castanha de baru.

Foram desenvolvidas duas formulações de extrato: as castanhas foram homogenizada no liquidificador com a adição de água potável a 75°C nas proporções de 1:2, 1:4 (farinha da castanha-do-baru: água) e 0.2 % de carboximetilcelulose (CMC) por aproximadamente 2 min. A mistura obtida foi transferida para um recipiente de vidro e submetida à pasteurização com temperaturas entre 72°C a 75°C por 20 min.

Cultivo dos grãos de Kefir – Produção do KEFIR EM ÁGUA

O cultivo da suspensão simbiótica de Kefir foi realizado de acordo com a técnica proposta por Magalhães (2008). A suspensão foi cultivada em solução de açúcar mascavo solubilizado em água destilada (50 g L⁻¹), com troca contínua do material nutriente a cada 24 hs da cultura e sob temperatura ambiente a fim de se obter a quantidade necessária para os ensaios de fermentação.

Elaboração de Kefir pelo método tradicional

A bebida foi desenvolvida segundo método proposto por Carneiro (2010) com adaptações. Os extratos aquosos após o processo de pasteurização foi resfriados até 22°C em estufa, adicionado de xarope de sacarose (20,7 mL de xarope/L de Kefir) e o kefir foi produzido a partir dos grãos (cultura starter), foram inoculados em uma proporção de 10% (m/v) em vidros previamente.

A fermentação foi conduzida a 22°C por 12 hs até pH 4,7. A bebida fermentada formada será resfriada lentamente a 10°C por 12 hs até pH 4,5. Os grãos de Kefir foram separados das bebidas fermentadas por peneiramento, lavados com água destilada e mantidos em solução de água com açúcar mascavo sob refrigeração (4-8°C).

Após a fermentação, os grãos de kefir foram retirados com auxílio de uma peneira de plástico e inoculados em um novo substrato para próxima fermentação. Em seguida, foram obtidas as amostras de bebidas fermentadas, sendo adoçadas com 10% de açúcar mascavo, e homogeneizadas.

O produto coagulado, sem os grãos, foi então maturado sob refrigeração (5° C a 10° C) por 24 a 48 horas. Sendo mantidas sob refrigeração até o momento das análises.

Análises físico-químicas

As análises físico-químicas das bebidas formuladas foram realizadas segundo A.O.A.C. (2005) quanto a: acidez, pH e sólidos solúveis totais (°Brix), ao longo de 0, 5 e 15 dias de armazenamento.

Análise sensorial

A avaliação sensorial das formulações de Kefir foram realizada por meio da aplicação dos testes de aceitação por escala hedônica de 9 pontos utilizando 22 provadores não treinados.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1. ELABORAÇÃO DE BEBIDAS FERMENTADAS POR GRÃOS DE KEFIR COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE CASTANHA DE BARU

Com relação ao processo produtivo, verificou-se que para o desenvolvimento da bebida fermentada de kefir a partir do extrato hidrossolúvel da castanha de baru constatou-se que na diluição 1:2 o processo foi mais rápido quando comparado com a diluição de 1:4. Da mesma forma para favorecer o processo tecnológico para desenvolvimento da bebida foi fundamental a filtração da massa antes da inoculação da cultura iniciadora de kefir.

De acordo com Costa e Rosa (2010) durante o processo de fermentação os diferentes microrganismos presentes nos grãos de kefir estavam ativos em fases distintas. As bactérias das espécies de lactococos se desenvolver primeiro, contribuindo para o aumento da acidez durante as primeiras horas de fermentação. A acidez mais alta irá propiciar condições para o crescimento de lactobacilos. Leveduras, bactérias do ácido acético e as produtoras de aroma têm um crescimento mais lento e irão conferir as suas características ao longo da sua maturação, que ocorre na fase de refrigeração.

A fermentação láctica ocorre devido à presença de bactérias ácido lácticas - lactococos, lactobacilos, leuconostoc e bifidobactérias - presentes nos produtos derivados do leite – que são capazes de fermentar os carboidratos por duas vias: homofermentativa e heterofermentativa (ORDOÑEZ, 2005).

As diferenças nos produtos finais da metabolização da glicose apresentadas pelas bactérias homo e heterofermentativas são resultados das diferenças genéticas e fisiológicas dessas bactérias (JAY, 2005). O mecanismo de ação inicia com o transporte da lactose para o interior das bactérias ácido lácticas por meio do transporte ativo com a ajuda de uma permease, utilizada por *Lactobacillus* spp., *Leuconostoc* spp. e *St. thermophilus*, ou pelo sistema fosfoenolpiruvato fosfotransferase, utilizado pelas espécies do gênero *Lactococcus*. No primeiro sistema, a lactose ingressa no interior da célula sem se modificar, enquanto no segundo sistema entra fosforilada (ORDOÑEZ, 2005).

Durante o processo fermentativo, a lactose é desdobrada em glicose e galactose por ação enzimática da β -galactosidase presente nas bactérias ácido lácticas. Na fermentação láctica homofermentativa, as bactérias ácido lácticas (gênero *Lactococcus* e algumas espécies do gênero *Lactobacillus*) possuem as enzimas aldolase e hexose isomerase e metabolizam a glicose pela via

Embden Mayerhof, e o metabólito final majoritário da fermentação, em torno de 98% da lactose utilizada, é o ácido láctico, sendo formado quatro moléculas ácido láctico para cada molécula de lactose (JAY, 2005; ORDOÑEZ, 2005).

Por sua vez na fermentação láctica heterofermentativa, as bactérias ácido lácticas (algumas espécies do gênero *Lactobacillus* e do gênero *Leuconostoc*) possuem a enzima fosfocetolase e degradam a glicose pela via fosfatos de pentoses, com produção de ácido láctico (duas moléculas para cada lactose), dióxido de carbono, ácido acético e o etanol (ORDOÑEZ, 2005).

Na fermentação alcoólica ocorre a produção de etanol e dióxido de carbono (CO₂) nos produtos lácteos, principalmente no kefir, devido à associação de microrganismos capazes de metabolizar a lactose (CARNEIRO, 2010).

Ainda de acordo com Carneiro (2010) as leveduras, principalmente do gênero *Saccharomyces*, em condições de anaerobiose apresentam o crescimento lento e o piruvato produzido durante o catabolismo da glicose é transformado em acetaldeído e dióxido de carbono. O acetaldeído é então reduzido a etanol pela ação da enzima álcool desidrogenase. A reação geral produz duas moléculas de etanol e dióxido de carbono para cada molécula de glicose consumida.

6.2. AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E AVALIAÇÃO SENSORIAL DAS BEBIDAS FERMENTADAS POR GRÃOS DE KEFIR

Pelas análises físico químicas a acidez obtida foi de 0,8 g/100g de ácido láctico, o pH foi de 2,5 e o teor de sólidos solúveis totais foi de 5°Brix. Os resultados obtidos estão em conformidade com os dados apresentados pela literatura, para o kefir produzido a partir de leite.

De acordo com Sarkar (2007) o kefir tradicional possui 89-90% de umidade, 0,2% de lipídios, 3,0% de proteína, 6,0% de açúcar, 0,7% de cinzas. Segundo Beshkova et al.(2002), kefir tradicional fresco apresentou as seguintes características: pH de 4,50; cerca de 8,18 g/L⁻¹ de ácido láctico; álcool de 0,25 (%m/m); CO₂ de 1,05 g/L⁻¹ e viscosidade de 1,071.

Os resultados dos testes de análise sensorial estão apresentados na Figura 2, indicando que o produto apresentou 59,2% de aceitação global favorável, ou seja na faixa do parâmetro gostei, com apenas 22,6% de avaliação no parâmetro do desgostei do produto obtido.

Trabalhos de Lopitz – otsoa et al. (2006) e de Costa e Rosa (2010) relatam que a bebida fermentada de kefir apresenta as seguintes características sensoriais: um leve sabor ácido e refrescante, devido à formação de ácido láctico e ácido acético; sabor alcoólico, devido à produção de etanol; uma efervescência devida ao gás produzido (CO₂); aroma moderado de levedura fresca; consistência cremosa e uniforme.

Pelos resultados obtidos no desenvolvimento de presente estudo verificou-se que 36,4% dos provadores disseram que gostaram ligeiramente do produto, em seguida 18,2% permaneceram indiferentes, enquanto que 13,8% gostaram moderadamente e 9,0% disseram que gostaram muito. Por outro lado, 13,6% desgostaram ligeiramente, e 4,5% disseram que desgostaram moderadamente e desgostaram muito.

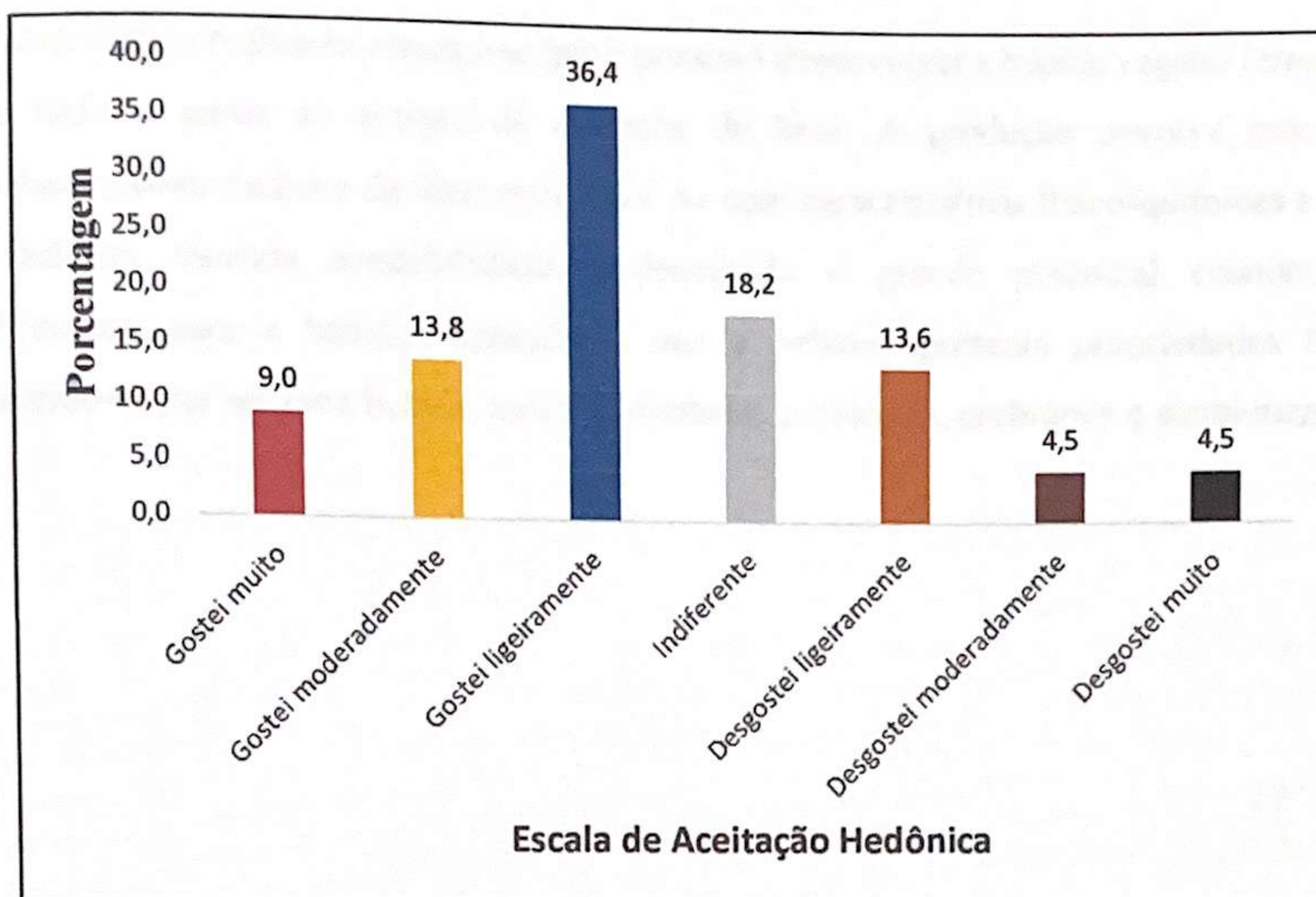


Figura 2 – Resultado da avaliação sensorial da bebida fermentada do extrato da castanha de baru por kefir.

Os resultados indicam viabilidade no desenvolvimento da bebida, pois considerando os indiferentes que podem se tornar consumidores do produto, sobretudo após a divulgação da funcionalidade e dos benefícios a saúde devido ao consumo do produto, obtém-se então, um resultado de aprovação para a bebida de 77,4%. O que caracteriza uma aceitabilidade elevada e evidencia que o produto apresenta potencial econômico.

7. CONCLUSÃO

Pela pesquisa realizada conclui-se que é possível desenvolver a bebida vegetal fermentada por grãos de Kefir a partir do extrato de castanha do baru. A produção envolve procedimentos biotecnológicos controlados e de fácil aplicação. As características físico-químicas e sensoriais obtidas indicam elevada aceitabilidade evidenciando o grande potencial econômico e de desenvolvimento para a bebida. Ressalta-se que a bebida apresenta propriedades funcionais, caracterizando-se por ser uma bebida com propriedades probiótica, prebiótica e simbiótica.

8. REFERÊNCIAS

- ABRAHAM, A. G.; ANTONI, G. L. de; Characterization of Kefir grains grown in cow's Milk and in soya Milk. *Journal of Dairy Research*, v. 66, n. 2, p. 327-333, 1999.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde, novos alimentos/ingredientes, substâncias bioativas e probióticos: lista de alegações de propriedade funcional aprovadas. Atualizado em agosto, 2007.
- ANDRADE, A. M.; CARVALHO C. J. Produção de celulose e de papel Kraft da madeira de baru (*Dipteryx alata* Vog.). *Floresta e Ambiente*, Curitiba, v. 3, n. 2, p. 28-35. 1996.
- ANFITEATRO, D.N. Kefir, a probiotic cultured with probiotic jewels. 1. Ed., South Australia, Tranmere North Post Office, 2000, 37p.
- ANNUNZIATA, A.; VECCHIO, R. Factors affecting italian consumer attitudes toward functional foods. *Journal of Agrobio Technology Management & economics*, v.14, n.1, p. 20- 32, 2011.
- AOAC. Official methods of analysis of the Association Analytical Chemists. 18.ed. Gaithersburg, Maryland, 2005.
- ARAÚJO, E. A. Desenvolvimento e caracterização de queijo tipo Cottage adicionado de *Lactobacillus Delbrueckii* UFV H2b20 e de Inulina. 2007. 54 f. (Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.
- BESHKOVA, D. M.; SIMOVA, E. D.; FRENGOVA, G. I.; SIMOV, Z. I.; DIMITROV, Zh. P. Production of volatile aroma compounds by kefir starter cultures. *International Dairy Journal*, v.13, p. 529-535, 2003.
- BOTEZELLI, L.; DAVIDE, A. C; MALAVASI, M. M. Características dos frutos e sementes de quatro procedências de *Dipteryx alata* vogel (baru). *Cerne*, v. 6, n. 1, p. 9-18, 2000.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n.46, 23 de Outubro de 2007. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. *Diário Oficial*, Brasília, 24 Outubro 2007, seção 1, p. 5.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n.º 15, de 30 de abril de 1999. Institui a Comissão de Assessoramento Tecnocientífico em Alimentos Funcionais e Novos Alimentos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 14 mai. 1999.
- BRIZUELA, M. A.; SERRANO, P.; PEREZ, Y. Studies on probiotics properties of two lactobacillus strains. *Braz. arch. biol. technol.*, v. 44, n. 1, p. 95-99, 2001.
- CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A.; GOMES, J. C. C.; PAULUS, G.; AZEVEDO, E. O. *Princípios e perspectivas da Agroecologia*. 1. ed. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2011. v. 200. 180p.
- CARNEIRO, R. P. Desenvolvimento de uma cultura iniciadora para produção de kefir. 2010. 143 Mestrado (Dissertação (Mestre)). Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- CASTRO, A. M. Flavors from the Cerrado: smell, taste, absorb, love them. Brasília: Ministério das Relações Exteriores, 2009. 7 p. (Texts from Brazil, n. 13).
- CORRÊAS, G. C. et al. Caracterização física de frutos de baru (*Dipteryx alata* Vog.) em três populações nos cerrados do Estado de Goiás. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 30, n. 2, p. 5-11, 2000.

- COSTA, N. M. B.; ROSA, C. O. B.. Alimentos funcionais: componentes bioativos e efeitos fisiológicos. Rio de Janeiro: Rubio, 2010.560 p.
- CRUZ, A. G.; FARIA, J. A. F.; VAN DENDER, A. G. F. Packaging system and probiotic dairy foods. *Food Research International*, v. 40, n. 8, p. 951-956, 2007.
- CZAMANSKI, R.T.; GRECO, D.P.; WIEST, J.M. Evaluation of antibiotic activity in filtrates of traditional kefir. *Higiene Alimentar*, v.18, n.124, p. 75-77, 2004.
- DÂMASO, A. Nutrição e Exercício na Prevenção de Doenças. Rio de Janeiro: Thex, 2001.p.335-362.
- DINIZ, R. O.; GARLA, L. K.; SCHNEEDORF, J. M.; CARVALHO, J. C. T. Study of anti-inflammatory activity of Tibetan mushroom, a symbiotic culture of bacteria and fungi encapsuled into a polysaccharide matrix. *Pharmacological Research*, v. 47, n. 1, p. 49-52, jan. 2003.
- DUITSCHAEVER, C. L.; KEMP, N.; SMITH, A. K. Microscopic studies of the microflora of kefir grains and kefir made by different methods. *Milchwissenschaft*, v. 43, n.8, p. 479-481, 1988.
- DUPONT, C. Probiotiques et prébiotique. *Journal de Pédiatrie et de Puériculture*, Paris, v. 14, n. 2, p. 77-81, 2001.
- FERNANDES, D. C.; FREITAS, J. B.; CZEDER, L. P.; NAVES, M. M. V. Nutritional composition and protein value of the baru (*Dipteryx alata* Vog.) almond from the Brazilian Savanna. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, Oxford, v. 90, n. 10, p. 1650-1655, 2010.
- FERREIRA, Célia Lúcia de Lucas Fortes. Prebióticos e Probióticos: atualização e prospecção. Rio de Janeiro: Editora Rubio, 2012. 248p.
- FILGUEIRAS, T. S.; SILVA E. Estudo preliminar do baru (*Leg. Faboideae*). *Brasil Florestal*, Curitiba, v. 22, n. 6, p. 33-39. 1975.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, WORLD HEALTH ORGANIZATION. Evaluation of health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria. Córdoba, 2001. 34p.
- FREITAS, J. B.; NAVES, M. M. V. Composição química de nozes e sementes comestíveis e sua relação com a nutrição e saúde. *Revista de Nutrição*, Campinas, v. 23, n. 2, p. 269-279, 2010.
- GARROTE, G. L.; ABRAHAM, A. G.; ANTONI, G. L. Preservation of kefir grains, a comparative study. *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie*, Zuriq, v. 30, n. 1, p. 77-84, fev. 1997.
- GARROTE, G. L.; ABRAHAM, A. G.; ANTONINI, G. L. de. Chemical and microbiological characterisation of kefir grains. *Journal of Dairy Research*, Cambridge, v. 68, n. 4, p. 639- 652, nov. 2001.
- GIBSON, Glenn R.;ROBERFROID, Marcel B. Dietary modulation of the human colonie microbiota: introducing the concept of prebiotics. *The Journal of Nutrition*, v. 125, n. 6, p. 1401-1412, 1995.
- GÜLMEZ, M.; GÜVEN, A. Survival of *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes* 4b and *Yersinia enterocolitica* O3 in ayran and modified kefir as pre- and postfermentation contaminant. *Veterinari medicina Czech*, v. 48, n.5, p. 126- 132, 2003.
- GUZEL-SEYDIM, Zeynep B.; SEYDIM, Atif C.; GREENE, Annel K. Comparison of amino acid profiles of milk, yoghurt and Turkish Kefir. *Milchwissenschaft*, v. 58, n.3-4, p.158-160, 2003.
- GUZEL-SEYDIM, Zeynep B.; SEYDIM, Atif C.; GREENE, Annel K. Organic acids and volatile flavor components evolved during refrigerated storage of kefir. *Journal of Dairy Science*, v. 83, n. 2, p. 275-277, 2000.

ISOLAURI, E. Quelles raisons pour un traitement probiotique chez les nourrissons allergiques? The rationale of probiotic therapy in allergic infants. *Revue Française d'Allergologie et d'Immunologie Clinique*, v. 41, n. 7, p. 624-627, 2001.

JAY, J. M. Fermentação e Produtos Lácteos Fermentados. In: JAY, J. M. (Ed.). *Microbiologia de Alimentos*. 6. Porto Alegre: Artmed, 2005. cap. 7, p.131-147.

KALUME, D. E.; SOUSA, M. V.; MORTHY L. Purification, characterization, sequence determination, and mass spectrometric analysis of a trypsin inhibitor from seeds of the brazilian tree *Dipteryx alata* (Leguminosae). *Journal of Protein Chemistry*, v. 14, n. 8, p. 685-693. 1995.

KOROLEVA, N.S. Products prepared with lactic acid bacteria and yeasts. In: Robinson, R.K. *Therapeutic properties of fermented milks*. London: Elsevier Applied Sciences Publishers. 1991. p.159-179.

LEITE, A.M.O.; LEITE, D.C.A.; DEL AGUILA, E.M.; ALVARES, T.S.; PEIXOTO, R.S.; MIGUEL, M.A.L.; SILVA, J.T.; PASCHOALIN, V.M.F. Microbiological and chemical characteristics of Brazilian kefir during fermentation and storage processes. *Journal of Dairy Science*, v.96, n. 7, p. 4149-4159, 2013.

LEITE, A.M.O.; MIGUEL, M.A.L.; PEIXOTO, R.S.; ROSADO, A.S.; SILVA, J.T.; PASCHOALIN, V.M.F. Microbiological, technological and therapeutic properties of Kefir: a natural probiotic beverage. *Brazilian Journal of Microbiology*, v. 44 n. 2, p. 341-349, 2013.

LIUT KEVICIUS, Algirdas; SARKINAS, Antanas. Studies on the growth conditions and composition of kefir grains – as a food and forage biomass. *Dairy Science Abstracts*, v. 66, p. 903, 2004.

LOPITZ-OTSOA, F. et al. Kefir: a symbiotic yeasts-bacteria community with alleged healthy capabilities. *Revista Iberoamericana de Micología*, v. 23, n. 2, p. 67-74, 2006.

LOURENS-HATTINGH, A.; VILJOEN, B.C. Yogurt as probiotic carrier food. *Int. Dairy J.*, v.11, p.1-17, 2001.

MACEDO, J. F. As plantas oleaginosas do cerrado de Minas Gerais. *Informe Agro-pecuário*, Belo Horizonte, v. 173, n. 16, p. 21-27. 1992.

MAHAN, L. Kathleen; ESCOTT- STUMP, Sylvia. Krause, alimentos, nutrição e dietoterapia. 12ª edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 1358 p.

MANNING, T.S.; GIBSON, G.R. Prebiotics. *Best Pract. Res. Clin. Gastroenterol.*, v.18, p.287-298, 2004.

MARQUES, T. R.; CORRÊA, A. D.; LINO, J. B. R.; ABREU, C. M. P.; SIMÃO, A. A. Chemical constituents and technological functional properties of acerola (*Malpighiaemarginata* DC.) wasteflour. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 33, n. 3, p. 526-531, 2013.

MARSHALL, Valerie M. Starter cultures for milk fermentation and their characteristics. *Journal of the Society of Dairy Technology*, v.46, n.2, p. 49-56, 1993.

MOMBELLI, B.; GISMONDO, M. R. The use of probiotics in medical practice. *International Journal of Antimicrobial Agents*, v. 16, p. 531–536, 2000.

MONTANUCI, F. D. “Bebidas de Kefir com e sem inulina em versões Integral e desnatada: elaboração e caracterização química, física, microbiológica e sensorial.”. 2010. 139p. Tese de dissertação do Curso de Pós- Graduação em Ciência de Alimentos – Universidade Estadual de Londrina, Londrina- PR, 2010.

NEVE, H. Analysis of kefir grain starter cultures by scanning electron microscopy. *Milchwissenschaft*, v. 47, n.5, p. 275–278, 1992.

- NEVES, L. S. Fermentado probiótico de suco de maçã. 2005. 103 f. Tese (Doutorado em Processos Biotecnológicos Agroindustriais), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.
- O'SULLIVAN, G.C. Probiotics. *British Journal of Surgery*, v. 88, p. 161-162, 2001.
- ORDOÑEZ, J. A. *Tecnologia de Alimentos: alimentos de origem animal*. Porto Alegre: Artmed, 2005. 280p.
- OTTOGALLI, G.; GALLI, A.; RESMINI, P.; VOLONTERIO, G. Composizione microbiologica, chimica ed ultrastruttura dei granuli di kefir. *Annals of Microbiology*, v.23, p.109-121, 1973.
- REA, M.C.; LENNARTSSON, T.; DILLON, P.; DRINAN, F.D.; REVILLE, W. J.; HEAPES, M.; COGAN, T.M. Irish kefir-like grains: their structure, microbial composition and fermentation kinetics. *Journal of Applied Microbiology*, v. 81, n. 1, p. 83-94, 1996.
- RIBEIRO, J. F. et al. Baru (*Dipteryx alata vogel*) Jaboticabal: Funep, 2000. 41 p.
- ROBERFROID, M.B. Introducing inulin-type fructans. *Br. J. Nutr.*, v.93, suppl. 1, p.S13-S25, 2005.
- ROBERFROID, M.B. Prebiotics: the concept revisited. *J. Nutr.*, v.137, p.830S-837S, 2007.
- SAAD, S. M. I. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. *Revista brasileira de ciências farmacêuticas*, v. 42, n. 1, p. 1-12. 2006.
- SALMINEN, S.; OUWEHAND, A.; BENNO, Y.; LEE, Y. K. Probiotics: how should they be defined? *Trends in Food Science and Technology*, v. 10, p. 107-110, 1999.
- SANDERS, M.E. Probiotics: considerations for human health. *Nutrition Reviews*, v.61, p.91-99, 2003.
- SANTOS, A.; SAN MAURO, M.; SANCHEZ, A.; TORRES, J.M.; MARQUINA, D. The antimicrobial properties of different strains of *Lactobacillus* spp. isolated from kefir. *Systematic and Applied Microbiology*, v. 26, n.3, p. 434-437, 2003.
- SARKAR, S. Potencial of kefir as a dietetic beverage – a review. *British Food Journal*, v. 109, n.4, p. 280-290, 2007.
- SHAH, N.P. Functional cultures and health benefits. *Int. Dairy J.*, v.17, p.1262-1277, 2007.
- STRINGHETA, P. C. et al. *Alimentos Funcionais - Conceitos, contextualização e regulamentação*. Juiz de Fora: Templo, 2007. 246p.
- TAKEMOTO E, OKADA IA, GARBELOTTI ML, TAVARES M, AUED-PIMENTEL S. Composição química da semente e do óleo de baru (*Dipteryx alata Vog.*) nativo do município de Pirenópolis, Estado de Goiás. *Rev Inst Adolfo Lutz*. 2001; 60(2):113-7.
- TOGASHI, M.; SGARBIERI, V. C. Caracterização química parcial do fruto do baru (*Dipteryx alata vogel*). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 14, n. 1, p. 85-95, 1994.
- VALILLO, M. I.; TAVARES, M.; AUED, S. Composição química da polpa e da semente do fruto do cumbaru (*Dipteryx alata vogel*): caracterização do óleo da semente. *Revista do Instituto Florestal*, v. 2, n. 2, p. 115-125, 1990.
- VINDEROLA, Gabriel; PERDIGÓN, Gabriela; DUARTE, Jairo; FARNWORTH, Edward; MATAR, Chantal. Effects of the oral administration of the exopolysaccharide produced by *Lactobacillus kefirianofaciens* on the gut mucosal immunity. *Cytokine*, v. 36, n.5-6, p. 254-260, 2006b.
- VINDEROLA, Gabriel; PERDIGÓN, Gabriela; DUARTE, Jairo; FARNWORTH, Edward; MATAR, Chantal. Effects of kefir fractions on innate immunity. *Immunobiology*, v. 211, n.3, p. 149-156, 2006c.

VINDEROLA, Gabriel; PERDIGÓN, Gabriela; DUARTE, Jairo; FARNWORTH, Edward; MATAR, Chantal. Remote-site stimulation and duration of the immune response by kefir. *European Journal of Inflammation*, v. 3, n. 2, p. 63-73, 2005b.

VINDEROLA, Gabriel; PERDIGÓN, Gabriela; DUARTE, Jairo; FARNWORTH, Edward; MATAR, Chantal. Effects of the oral administration of the products derived from milk fermentation by kefir microflora on immune stimulation. *Journal of Dairy Research*, v. 73, n. 4, p.472-479, 2006a.

WORLD GASTROENTEROLOGY ORGANISATION. Diretrizes Mundiais da Organização Mundial de Gastroenterologia. Probióticos e prebióticos, 2011, p.29.

ZOURARI, Athéna; ANIFANTAKIS, E.M. Le kefir Caractères physico-chimiques, microbiologiques et nutritionnels. *Technologie de production. Une revue. Le Lait*, v. 68, n. 4, p.373-391, 1988.